

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
**INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
 PARIS

①⑪ N° de publication :

2 813 872

(à n'utiliser que pour les
 commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

00 11748

⑤① Int Cl⁷ : B 65 G 67/60

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 14.09.00.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
March 15, 2002
 demande : 15.03.02 Bulletin 02/11.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
 recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du*
présent fascicule

⑥① Références à d'autres documents nationaux
 apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *FMC EUROPE SA Société anonyme*
 — FR.

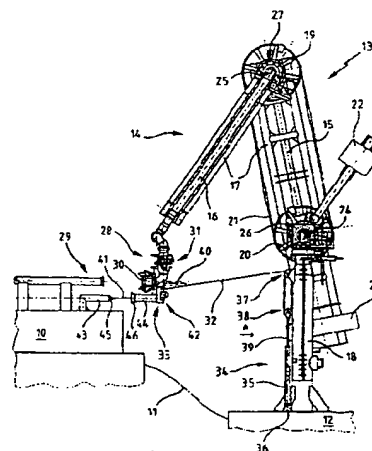
⑦② Inventeur(s) : LE DEVEHAT RENAUD.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : RINUY SANTARELLI.

⑤④ **ENSEMBLE A BRAS ARTICULE DE CHARGEMENT ET DE DECHARGEMENT DE PRODUITS, EN PARTICULIER DE PRODUITS FLUIDES.**

⑤⑦ L'ensemble comporte un bras (14) équilibré de chargement et de déchargement installé à un premier emplacement et ayant un compas de canalisation (15, 16) monté par l'une de ses extrémités sur une embase (18) et pourvu à l'autre de ses extrémités d'un système de raccordement (28) du compas de canalisation à un moyen de couplage (29) installé au second emplacement. Il comporte en outre un câble (32) relié par l'une de ses extrémités au système de raccordement (28) et par l'autre de ses extrémités à des moyens (35-39) adaptés à soumettre ce câble à une tension constante, et un treuil de connexion (42) sur lequel est enroulé un câble de connexion (41) permettant d'amener le système de raccordement (28) dans une position de connexion au moyen de couplage (29).



FR 2 813 872 - A1



L'invention a pour objet un bras articulé de chargement et de
5 déchargement de produits, en particulier de produits fluides, comme par
exemple les produits pétroliers (gaz naturel liquéfié ...).

Il s'agit plus particulièrement d'un bras de chargement équilibré
équipé d'un coupleur hydraulique permettant d'effectuer un transfert entre deux
navires amarrés côte à côte, entre un navire et une plate-forme ou une barge
10 flottante amarrés côte à côte, ou encore entre une jetée sur laquelle est installé
le bras de chargement et un navire amarré à côté de cette jetée.

Un exemple de ce genre de bras est décrit dans le document
GB-2 042 466. La connexion de l'extrémité de ce bras à un moyen de couplage
prévu sur le navire est difficile, voire impossible à réaliser en conditions de mer
15 difficiles. En outre, dans ces conditions, les risques de chocs entre cette
extrémité et le moyen de couplage sont importants. Dans la plupart des cas,
ces chocs entraînent des dommages sur les composants constituant l'extrémité
du bras ou le moyen de couplage.

L'invention a pour objet de pallier ces inconvénients. Elle vise
20 notamment à permettre la connexion/déconnexion du bras de chargement à
des navires en conditions de mer difficile.

A cette fin, elle propose un ensemble de chargement et de
déchargement de produits, comportant un bras équilibré de chargement et de
déchargement installé à un premier emplacement et ayant un compas de
25 canalisation monté par l'une de ses extrémités sur une embase et pourvu à
l'autre de ses extrémités d'un système de raccordement du compas de
canalisation à un moyen de couplage installé au second emplacement, et
caractérisé en ce qu'il comporte en outre un câble relié par l'une de ses
extrémités au système de raccordement et par l'autre de ses extrémités à des
30 moyens adaptés à soumettre ce câble à une tension constante, et un treuil de
connexion sur lequel est enroulé un câble de connexion permettant d'amener le

système de raccordement dans une position de connexion au moyen de couplage.

Grâce à un tel ensemble, on apporte une réponse aux besoins qui viennent d'être mentionnés. En effet, il permet l'approche du système de
5 raccordement vers le moyen de couplage installé à l'emplacement en mouvement, tel qu'un navire, et une connexion dans de bonnes conditions.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue en élévation latérale d'un ensemble de chargement/déchargement conforme à un mode de réalisation conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue interrompue selon la flèche A de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en élévation latérale avec agrandissement du système
15 de raccordement de l'ensemble de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue similaire à celle de la figure 3 et montre un système de raccordement conforme à un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- les figures 5 à 8 sont des vues en élévation latérale de l'ensemble de la figure 1, qui montrent certaines étapes de la procédure de connexion du bras de
20 chargement et de déchargement de cet ensemble à un moyen de couplage.

Sur la figure 1 est représenté en 10 un navire citerne amarré au moyen d'une amarre 11 à une jetée 12 en étant disposé à côté de cette dernière. Un ensemble de chargement et de déchargement de fluide 13
conforme à un mode de réalisation de l'invention permet de transférer, ici, du
25 gaz naturel liquéfié du navire citerne 10 vers des réservoirs installés sur la jetée 12 ou à proximité de celle-ci et raccordés à l'ensemble de transfert de fluide 13, ou vice versa.

A cet effet, l'ensemble 13 comporte un bras de chargement et de déchargement 14 ayant un compas de canalisation comportant un tube interne
30 15 et un tube externe 16 et porté par un compas de support 17 à deux branches trouvant un support sur une embase commune 18.

Ce bras 14 est, ici, équilibré au moyen d'un système de

contrepoids comportant deux poulies 19 et 20, reliées l'un à l'autre au moyen d'un câble 21, et deux contrepoids 22 et 23. Le contrepoids 22 est monté sur la poulie 20, tandis que le contrepoids 23 est monté sur la branche du compas de structure 17 portée par l'embase 18.

- 5 Une canalisation fixe longe l'intérieur de l'embase 18 et est reliée au tube interne 15 par une articulation 24 comportant deux coudes à 90° et deux joints tournants, ici, cryogéniques et du type joints tournants Chiksan®.

Une articulation 25 comportant deux coudes et un joint tournant permet de relier le tube interne 15 au tube externe 16.

- 10 L'articulation entre les branches du compas de support 17 et entre ce compas et l'embase 18 est réalisée au moyen de paliers à billes 26 et 27, entourant respectivement les articulations 24 et 25.

Des vérins hydrauliques, non visible sur la figure 1, permettent de manœuvrer le bras de chargement et de déchargement 14.

- 15 Un système de raccordement 28 permet de raccorder le tube externe 16 à un moyen de couplage formé par un manifold 29 situé sur le navire citerne 10.

Ce système de raccordement 28 comporte un coupleur hydraulique 30 relié par des coudes et des joints tournants au tube externe 16.

- 20 Le tronçon de conduite formé par ces coudes et joints tournants est, par ailleurs, pourvu d'un système de déconnexion d'urgence 31.

L'ensemble de chargement et de déchargement 13 tel qu'il vient d'être décrit est bien connu de l'homme du métier et ne sera donc pas décrit plus en détails ici.

- 25 Conformément à l'invention, un câble 32 est relié par l'une de ses extrémités à un support 33 solidaire du système de raccordement 28.

L'autre extrémité de ce câble 32 est reliée à des moyens 34 adaptés à le soumettre à une tension constante.

- 30 Ces moyens 34 comportent un vérin hydraulique double effet 35 fixé, ici, à la jetée 12 au moyen d'une chape 36. Il s'étend parallèlement à l'embase 18.

Les moyens 34 comportent également deux jeux de poulies 37 et

38, ayant chacun deux poulies de renvoi autour desquelles est enroulé le câble 32.

Le jeu de poulies 38 est fixé par sa chape à la tige de piston 39 du vérin 35, tandis que la chape du jeu de poulie 37 est fixée à l'embase 18. Il est
5 ainsi possible de multiplier la course d'extension du câble 32 par huit.

Pour appliquer une tension constante au câble quelles que soient sa vitesse et sa longueur sur laquelle il s'étend entre l'embase 18 et le support 33, le vérin 35 est alimenté sous une pression hydraulique constante.

Une tige 40 fixée au support 33 et pourvue d'un anneau par lequel
10 passe le câble 32 permet, en outre, de maintenir le système de raccordement 28 aligné avec le câble 32 et un câble de connexion 41 permettant d'amener le système de raccordement 28 en position de connexion au manifold 29.

Ce câble de connexion 41 est enroulé sur un treuil 42, fonctionnant à vitesse constante, qui est également fixé au support 33.

15 Il est à noter, à cet égard, que plus la distance entre les points d'attache des câbles 32 et 41 au système de raccordement 28 est grande, meilleur est l'alignement de ce système 28 sur ces câbles 32 et 41. Comme on le voit sur la figure 1, la tige 40 permet d'augmenter cette distance.

Etant donné que le câble 32 est attaché au support 33, la charge
20 de tension n'est pas entièrement appliquée à cette tige d'alignement 40. En fait, seule une composante latérale est appliquée à cette tige 40 lorsque le système de raccordement 28 est hors d'alignement.

Deux tronçons de tube 43 et 44, pénétrant l'un dans l'autre, permettent de guider le système de raccordement 28 lorsque celui-ci arrive près
25 de la bride du manifold 29.

Le tronçon mâle 43 est monté sur le navire citerne 10 et s'étend sous le manifold 29. Son extrémité avant, à laquelle on vient accrocher le câble de connexion 41, est située en avant de la bride du manifold 29.

Le tronçon femelle 44 est traversé par le câble de connexion 41 et
30 fixé au support 33, sous le coupleur hydraulique 30. L'extrémité libre de ce tronçon femelle 44, est, de son côté, situé en avant du coupleur hydraulique 30.

On limite ainsi les possibilités de chocs entre le connecteur 30 et

la bride du manifold 29.

En outre, chaque extrémité libre des tronçons de tube de guidage 43 et 44 est formé par un cône de centrage 45, 46.

Par ailleurs, le diamètre intérieur du tronçon de tube femelle 44 est
5 supérieur au diamètre extérieur du tronçon de tube mâle 43, afin d'éviter tout risque de coincement.

Une fois que ces deux tronçons de tube de guidage 43 et 44 sont engagés l'un dans l'autre, le seul mouvement encore possible entre le coupleur hydraulique 30 et la bride du manifold 29 résulte du jeu entre ces deux tubes.
10 Ce mouvement est aisément compensé par les moyens de guidage existant sur le coupleur hydraulique 30.

Il est encore à noter qu'un filin, non visible sur les figures, est utilisé pour amener le câble de connexion 41 à l'extrémité avant du tronçon de tube 43, au début de la procédure de connexion.

15 Lors de cette procédure de connexion, le bras de chargement et de déchargement 14 est mis en "roue libre" par mise en commun des chambres des vérins hydrauliques de manœuvre de ce bras 14. De préférence, pour limiter les oscillations du bras, il est mis en œuvre un limiteur de débit sur la ligne hydraulique s'étendant entre les deux chambres de chacun de ces vérins.

20 Enfin, un vérin hydraulique d'un système de déconnexion d'urgence permet de détacher le câble 32 du support 33, en retirant un axe 47 (voir figure 3) d'un support d'axe fixé au support 33 et d'une boucle à l'extrémité du câble 32.

Ce vérin n'est pas visible sur les figures car il se trouve dans
25 l'alignement de l'axe 47.

La procédure de raccordement est la suivante :

1) Un opérateur utilise tout d'abord un boîtier de commande à distance pour amener le système de raccordement 28 au-dessus du manifold 29 (voir figure 5). Une pression réduite peut être appliquée au vérin 35 pour éviter tout
30 relâchement du câble 32 au cours de cette phase.

Puis le câble de connexion 41 est déroulé du treuil 42 et on l'amène à l'extrémité du tronçon de guidage 43 au moyen du filin messenger pour l'y fixer

(voir figure 6).

- 2) Comme montré sur cette figure 6, le bras de chargement 14 est alors manœuvré jusqu'à une position intermédiaire entre un état stocké et un état de connexion et le mode "roue libre" de ce bras est activé.
- 5 3) Le câble 32 est alors activé par l'application d'une pression constante au vérin hydraulique 35 (voir figure 7).
Cette action n'est pas possible si le bras 14 n'est pas dans le mode "roue libre".
- 4) Le treuil de connexion 42 est ensuite activé de façon à raccourcir la longueur
10 de câble de connexion 41 déroulé et à permettre l'engagement des tronçons de guidage 43 et 44 (voir figure 1). Dans le même temps, le câble 32 est soumis à une tension constante.
Ainsi, plus le bras de chargement 14 est proche du manifold 29, mieux il suit les mouvements du navire 10 visibles sur la figure 5. L'alignement final est
15 assuré avant que le coupleur hydraulique 30 atteigne la bride de ce manifold 29.
- 5) Comme montré sur la figure 8, le coupleur hydraulique 30 vient alors se connecter à la bride du manifold 29 et une valve hydraulique de limitation arrête automatiquement le treuil de connexion 42.
- 20 Avant que les opérations de chargement et de déchargement ne puissent commencer, la tension appliquée au câble 32 est réduite jusqu'à un minimum nécessaire pour maintenir le câble sans mou. En outre, les systèmes de déconnexion d'urgence sont armés.
- Les séquences de refroidissement, de chargement et de déchargement
25 peuvent alors commencer.

Le processus de déconnexion utilise la même logique, selon une séquence inverse.

On appréciera que, grâce à l'ensemble de chargement et de déchargement 13 conforme à l'invention, il est possible de réaliser une
30 procédure de connexion ou de déconnexion en douceur et dans des conditions de mer difficiles.

En outre, il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications

importantes à un ensemble existant pour le rendre conforme à l'invention.

Il n'est pas non plus nécessaire de mettre en œuvre des moyens complexes.

Enfin, les procédures de connexion et de déconnexion ne
5 dépendent pas de la dextérité de l'opérateur et peuvent être effectuées avec des déplacements relatifs importants.

Dans le cas du mode de réalisation des figures 1 à 8, le support
33 et les éléments qui y sont fixés sont disposés sous le coupleur hydraulique
30.

10 Ce support 33 est cependant, de préférence, placé à côté du coupleur hydraulique 30, comme montré sur la figure 4. Cette solution offre les avantages suivants :

- le tronçon de guidage mâle 43 étant placé parallèlement au et à côté du manifold 29, il est possible de placer une plate forme d'accès au manifold 29
15 et l'espace libre sous le manifold 29 permet les opérations d'entretien sur le navire citerne 10 ;
- des mouvements réduits du coupleur hydraulique 30, du fait que l'axe du câble de connexion 41 est placé au même niveau (en direction verticale) que l'axe de ce coupleur 30.

20 Dans un autre mode de réalisation, le vérin hydraulique 35 peut être remplacé par un treuil actionné par une transmission hydraulique alimentée sous une pression hydraulique constante.

Par ailleurs, l'ensemble de chargement et de déchargement 13
peut être du type à compas de canalisation auto porteur et l'équilibrage peut
25 être effectué avec des moyens différents.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples.

En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons.

30 Par ailleurs, l'ensemble 13 conforme à l'invention peut être utilisé pour transférer des fluides autres que du gaz naturel liquéfié. Parmi ces fluides, on citera notamment le gaz de pétrole liquéfié et les condensats.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de chargement et de déchargement de produits, comportant un bras (14) équilibré de chargement et de déchargement installé à
5 un premier emplacement et ayant un compas de canalisation (15, 16) monté par l'une de ses extrémités sur une embase (18) et pourvu à l'autre de ses extrémités d'un système de raccordement (28) du compas de canalisation à un moyen de couplage (29) installé au second emplacement, et caractérisé en ce qu'il comporte en outre un câble (32) relié par l'une de ses extrémités au
10 système de raccordement (28) et par l'autre de ses extrémités à des moyens (35-39) adaptés à soumettre ce câble (32) à une tension constante, et un treuil de connexion (41) sur lequel est enroulé un câble de connexion permettant d'amener le système de raccordement (28) dans une position de connexion au moyen de couplage (29).
- 15 2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens adaptés à soumettre le câble (32) à une tension constante comportent un vérin hydraulique (35).
3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que le câble destiné à être soumis à une tension constante est relié au vérin hydraulique
20 (35) par l'intermédiaire de deux jeux de poulies (37, 38) autour desquelles il est enroulé.
4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système de raccordement (28) comporte un coupleur hydraulique (30) destiné à être raccordé à un moyen de couplage constitué par un
25 manifold (29).
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte un tronçon de tube de guidage (43) installé au second emplacement et destiné à pénétrer dans un tronçon de tube (44) fixé au système de raccordement (28), pour guider ce dernier lorsqu'il arrive à proximité
30 du moyen de couplage.
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des systèmes de déconnexion d'urgence.

7. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte une tige d'alignement (40) du système de raccordement (28) sur le câble (32) destiné à être soumis à une tension constante et le câble de connexion (41), cette tige (40) étant fixée au système de
- 5 raccordement (28) et ayant un anneau de passage du câble (32) destiné à être soumis à une tension constante.

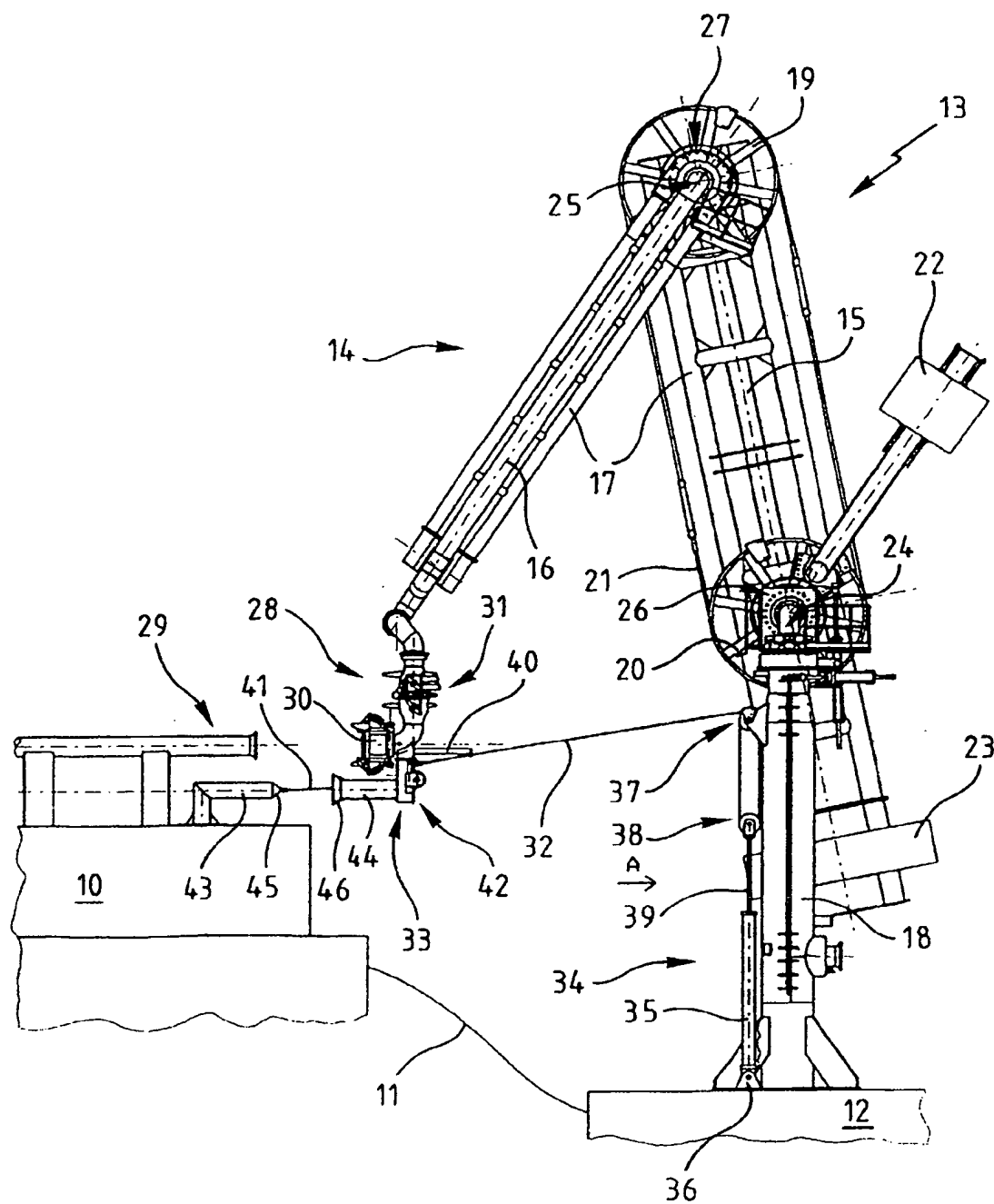


Fig. 1

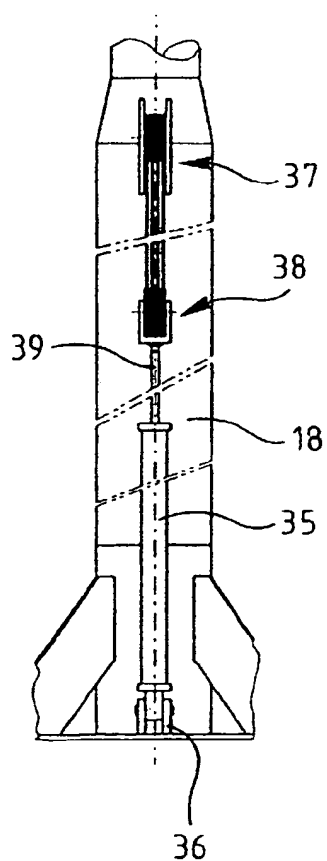


Fig. 2

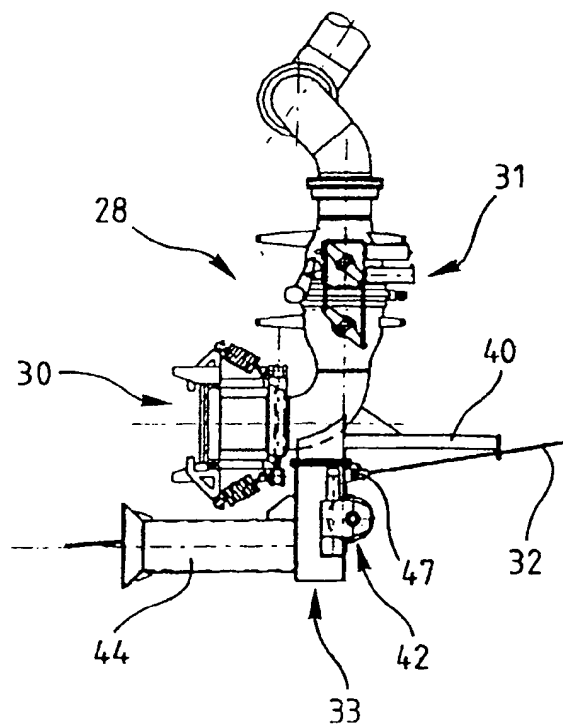


Fig. 3

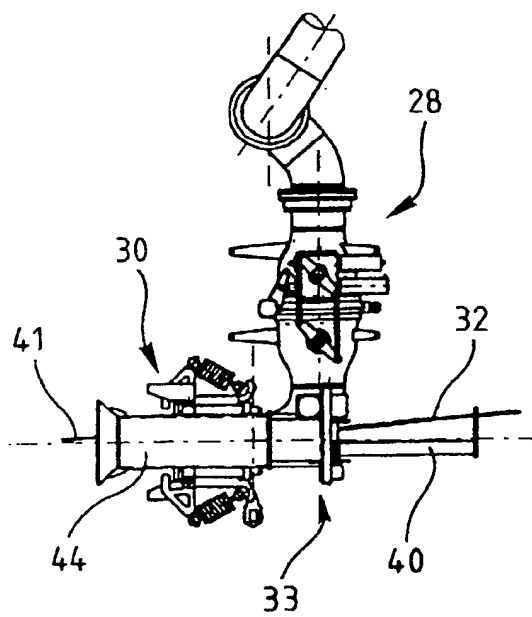


Fig. 4

3/4

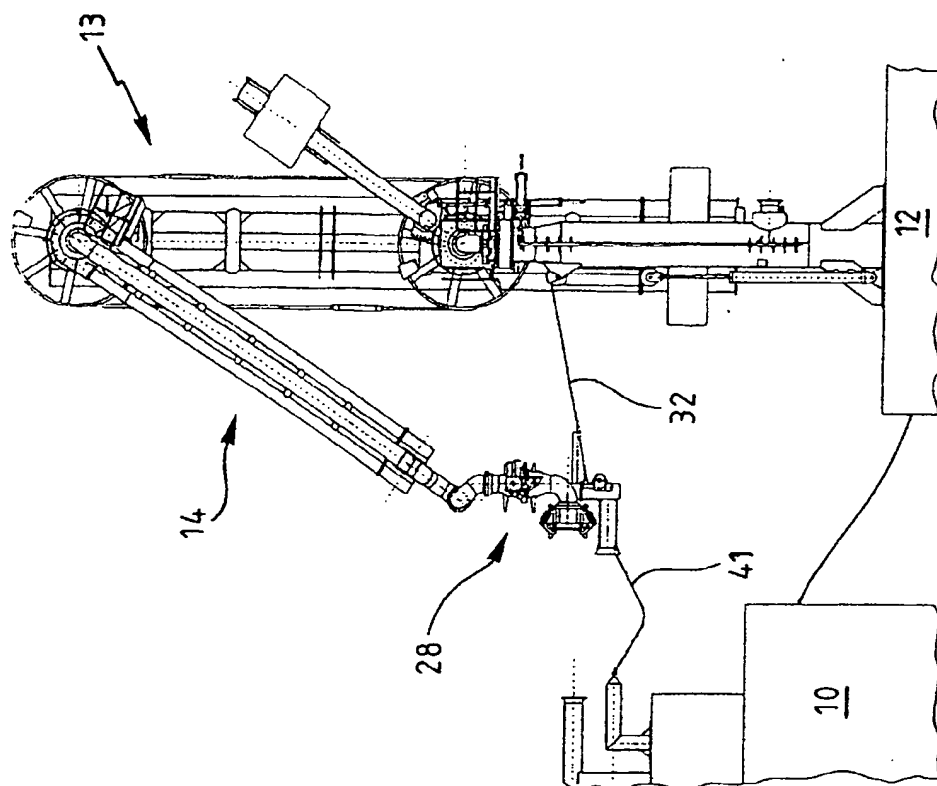


Fig. 6

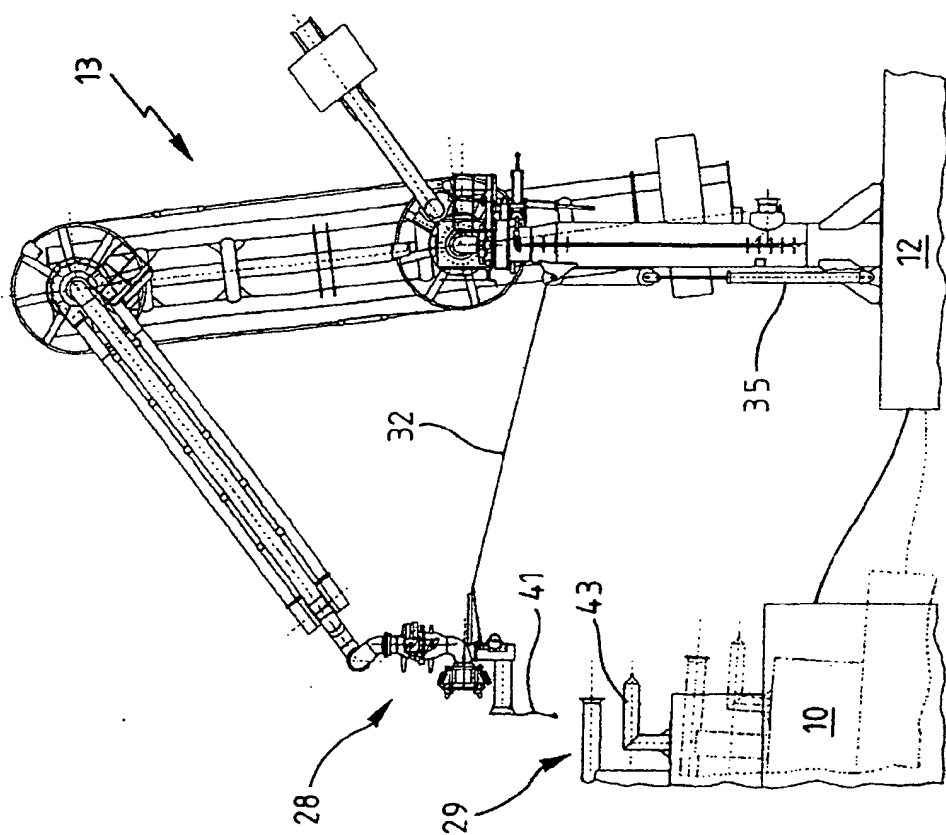


Fig. 5

4/4

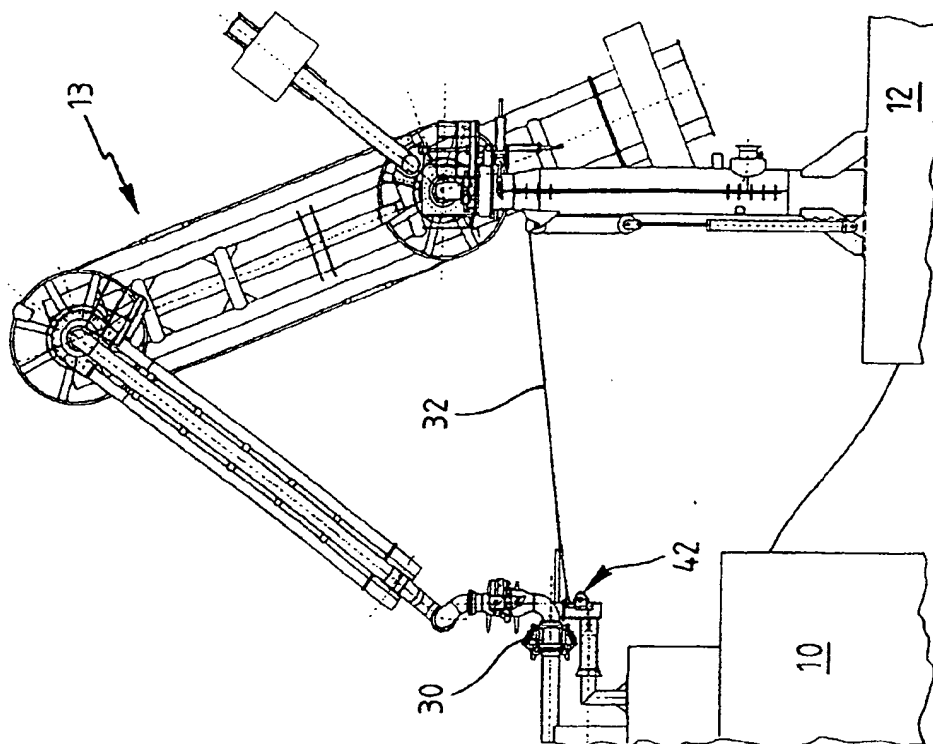


Fig. 8

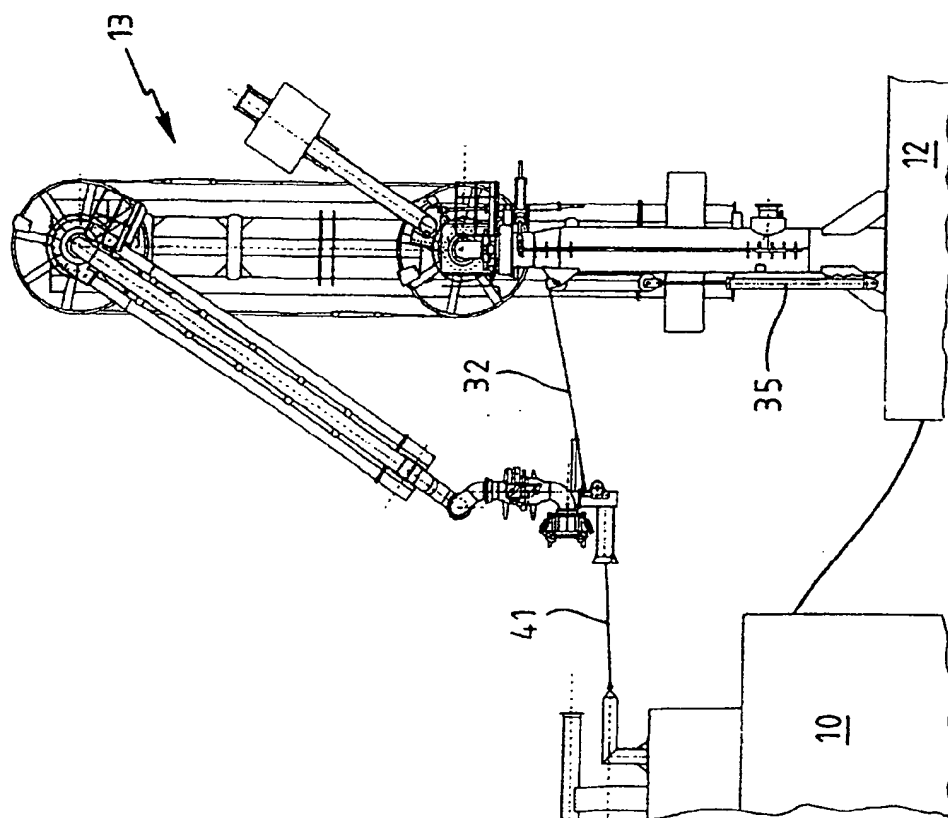


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 592288
FR 0011748

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	GB 1 591 646 A (EMH) 24 juin 1981 (1981-06-24) * page 2, ligne 7 - ligne 16 * * page 3, ligne 58 * * page 3, ligne 72 - ligne 86 * * figure 3 *	1,4,5	B65667/60
Y	US 4 299 261 A (TALAFUSE LARRY J) 10 novembre 1981 (1981-11-10) * figure 7 *	1,4,5	
A	EP 0 323 355 A (FMC EUROPE) 5 juillet 1989 (1989-07-05) * abrégé; figure 1 *	1,6	
A	FR 2 368 434 A (EMH) 19 mai 1978 (1978-05-19)		
A	US 3 249 121 A (BILY) 3 mai 1966 (1966-05-03)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			B67D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 juillet 2001		Martínez Navarro, A.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)